

# Компјутерска архитектура. Фон Нојманов модел на компјутер.

*Компјутерска архитектура означува составни делови на компјутер и нивната меѓусебна поврзаност во функционална целина.*

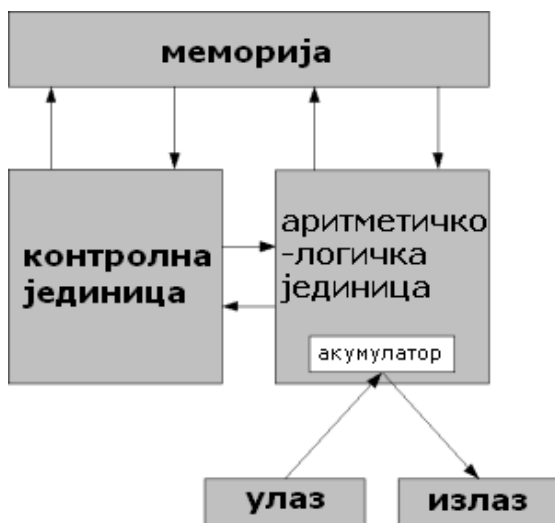
**Главен дел:**

Теоретските основи на компјутерската архитектура ги поставил американскиот математичар Џон фонНојман (John von Neuman) во 1945-та година врз основа на следниве принципи:

- структурата, односно градбата на компјутерот не зависи од задачата која на него се извршува;
- компјутерот мора да има способност да меморира инструкции,
- инструкциите и податоците се меморираат на ист начин во иста единица наречена меморија;
- инструкциите се извршуваат редоследно и во еден момент може да се изврши само една инструкция.

Фон Нојман во 1946 година претставил нацрт за модел на првиот компјутер заопшта намена:

## 1. Фон Нојманов модел на компјутер



Од сликата се гледа дека фон Нојмановиот модел на компјутер се состои од:

- главна меморија
- процесор кој се состои од аритметичко-логичка единица и управувачка единица
- влезна единица
- излезна единица.

Иако идејата на фон Нојман останала во фаза на нацрт, таа претставува основа за наредните генерации компјутери. Структурата на современите персонални компјутери, иако многу посложена и денес е заснована на архитектурата на фон Нојмановиот модел.

## 2. Основни функции на хардверските елементи:

Сите хардверски единици на компјутерот мора да бидат меѓусебно поврзани за да функционираат како целина. Целта на компјутерот е да прима податоци од влезните единици, да врши нивната обработка, да меморира податоци, а резултатите да ги прикажува на излезните единици.

**Управувачка единица** – UE, (Control Unit – CU) ги контролира сите делови на компјутерот и управува со операциите кои тие ги извршуваат.

**Аритметичко-логичка единица** – АЛЕ (Arithmetic-Logic Unit – ALU) со посредство на управувачката единица управува со процеси, односно извршува основни аритметички и логички

операции врз податоците зачувани во меморијата. Очигледно е дека АЛЕ и УЕ се тесно поврзани поради што тие не се раздвојуваат и заедно сочинуваат централна процесорска единица – ЦПЕ (Central Processing Unit–CPU) или скратено процесор.

**Влезните единици** обезбедуваат внесување на податоци (броеви, текст, слика, звук) и задавање инструкции на компјутерот. Податоците и инструкциите кои се внесуваат преку влезните единици се трансформираат во облик препознатлив за компјутер и се зачувуваат во делот од меморијата наменет за таа цел.

**Внатрешна или оперативна меморија** служи за чување податоци и инструкции кои непосредно му се потребни на процесорот во процесот на обработка, а тоа се програми кои во моментот се извршуваат и податоци потребни на овие програми.

Резултатите на обработката се проследуваат до **излезните единици** каде тие повторно се трансформираат во форма препознатлива за човекот.

**Единиците на надворешните мемории** се користат за трајно чување податоци и програми. Внатрешната меморија не е погодна за трајно чување податоци и програми, па се јавува потреба од надворешните мемории.

### 3. Начин на поврзување и комуникација меѓу основните делови на компјутерот:

Врските помеѓу сите делови на компјутерот се остваруваат преку комуникациски линии кои се нарекуваат магистрала. Магистрала (bus) се најобични жици кои претставуваат пат или врска по која се пренесуваат електрични импулси. Постојат неколку видови магистрала:

- **Податочна магистрала** (data bus) претставува врска преку која се пренесуваат податоци од едно место на друго.

- **Адресна магистрала** (address bus) пренесува адреси кои одредуваат точно место на читање или на запишување на поединечни податоци.

- **Контролна или управувачка магистрала** (control bus) пренесува управувачки сигнали и неа најчесто ја користи управувачката единица.

### 4. Претставување и меморирање на податоци

Основниот елемент од кој се изградени електронските делови на компјутерите е транзисторот кој може да биде во две состојби – вклучен или исклучен. Овие две состојби се моделираат со цифрите 0 и 1. Со 0 се означува дека не тече струја, додека со 1 се означува дека има струја во елементот. Заради оваа особина на транзисторите, сите податоци и инструкции во компјутерот се претставуваат со како записи составени од нули и единици (бинарни записи).

Бројниот систем кој за основа ги има овие две цифри се нарекува бинарен броен систем, а цифрите 0 и 1 се нарекуваат бинарни цифри.

Меморијата се состои од ќелии, во една ќелија може да се зачува само една бинарна цифра. Ова е најмало количество на информација кое може да се запомни во меморија и се нарекува бит (bit=binary digit). Битот може да има вредност 0 или 1.

Битовите се групираат во низа од 8 битови кои се нарекуваат бајт (byte). Со еден бајт може да се претстави една цифра, една буква или еден знак.

Бит се означува со b, а бајт со B.

Пр. 1 1      0      0      1      0      0      0

Во внатрешната меморија постојат различни локации за чување на различни видови податоци и инструкции. Секоја локација во меморијата има своја единствена адреса со што се овозможува користење токму на саканите податоци. На тој начин, процесорот може да пристапи и да преземе потребен податок. Кога во некоја мемориска локација (адреса) ќе се запише некоја содржина, нејзината претходна содржина се губи. Капацитетот на меморијата се изразува со бајти, односно со поголеми единици – килобајт (1KB=1024B), мегабајт (1MB =1024KB), гигабајт (1GB =1024MB), терабајт (1TB=1024GB) итн.

пр.бр.26 да се претстави со 0 и 1. Бр. се дели со 2 се додека не се добие количник 0 и остаток 1. Се запишуваат од последниот до првоит остаток.

– 26:2=13 остаток 0

13:2=6 остаток 1

$$6:2=3 \text{ остаток } 0$$

$$3:2=1 \text{ остаток } 1$$

$$1:2=0 \text{ остаток } 1$$

Се запишува  $11010_2=26_{10}$

2 и 10 се основите на бројните системи во кои се запишани броевите и **мора** да бидат напишани.

**пр.** 345 декаден да се претвори во бинарен.

Може да се претвораат и декадни броеви, тогаш децималниот дел се множи со 2 и се памти целиот дел од производот. Се запишуваат од првиот до последниот цел дел од производот.

**пр.**  $473,6875_{10} = 111011001,1011_2$

$$475:2 = 236:2 = 118:2 = 59:2 = 29:2 = 14:2 = 7:2 = 3:2 = 1:2 = 0$$

$$1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1$$

$$0,6875*2 = 1,2750 \quad 1$$

$$0,375*2=0,750 \quad 0$$

$$0,75*2=1,5 \quad 1$$

$$0,5*2=1,0 \quad 1$$

**пр.**  $445,795_{10} = \dots$